

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-327358

(43)Date of publication of application : 28.11.2000

(51)Int.Cl.

C03B 37/012

G02B 6/00

(21)Application number : 11-129992

(22)Date of filing : 11.05.1999

(71)Applicant : SHIN ETSU CHEM CO LTD

(72)Inventor : YAMAMURA KAZUICHI
SUZUKI SHINJI
SHIMADA TADAKATSU
HIRASAWA HIDEO

(54) METHOD FOR JOINT PROCESSING OF OPTICAL FIBER PREFORM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the subject method comprising such a practice that at least one end portion of an optical fiber preform and a dummy rod or the like is machined convex-fashion followed by both the end portions are melted under heating and weldedly jointed together, thereby easily accomplishing the objective junction in a short time without causing cracks or the like at the joint even if the outer diameters of the above members differ from each other.

SOLUTION: This method comprises the following practice: the respective end portions of an optical fiber preform and a dummy rod or dummy tube, or two optical fiber preforms are melted under heating and weldedly jointed together; in this case, at least one end portions of the above members is machined convex-fashion prior to conducting the jointing; wherein the above machining is made preferably as follows: an R-chamfering or C-chamfering at $\geq r/5$ (r is the radius of an optical fiber preform or dummy rod) is performed, or, a C-chamfering at $\geq t$ (t is the wall thickness of a dummy tube) is performed on the end portion of an optical fiber preform, and/or, an R-chamfering or C-chamfering at $\geq t/5$ is performed on the outer or inner circumference of the end portion of the dummy tube.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.02.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 10.01.2006

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

5/10/2006 11:15 AM

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-327358
(P2000-327358A)

(43) 公開日 平成12年11月28日 (2000. 11. 28)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-コード (参考)
C 0 3 B 37/012		C 0 3 B 37/012	Z 4 G 0 2 1
G 0 2 B 6/00	3 5 6	G 0 2 B 6/00	3 5 6 A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願平11-129992	(71) 出願人	000002060 信越化学工業株式会社 東京都千代田区大手町二丁目6番1号
(22) 出願日	平成11年5月11日 (1999. 5. 11)	(72) 発明者	山村 和市 群馬県安中市磯部2丁目13番1号 信越化学工業株式会社精密機能材料研究所内
		(72) 発明者	鈴木 真二 群馬県安中市磯部2丁目13番1号 信越化学工業株式会社精密機能材料研究所内
		(74) 代理人	100102532 弁理士 好宮 幹夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ファイバ母材の接続加工方法

(57) 【要約】

【課題】 光ファイバ母材の接続加工方法において、接続部の割れや、亀裂等が生じることなく、外径が異なる光ファイバ母材とダミー棒であっても短時間で簡単に光ファイバ母材を接続できる方法を提供する。

【解決手段】 光ファイバ母材とダミー棒またはダミーチューブ、あるいは2本の光ファイバ母材の端部を加熱溶融して両者を溶着接続する光ファイバ母材の接続加工方法において、少なくとも一方の端部を凸形状に機械加工後、両方の端部を加熱溶融して両者を溶着接続することを特徴とする光ファイバ母材の接続加工方法。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ファイバ母材とダミー棒またはダミーチューブ、あるいは2本の光ファイバ母材の端部を加熱溶融して両者を溶着接続する光ファイバ母材の接続加工方法において、少なくとも一方の端部を凸形状に機械加工後、両方の端部を加熱溶融して両者を溶着接続することを特徴とする光ファイバ母材の接続加工方法。

【請求項2】 前記端部を凸形状に機械加工するのは、光ファイバ母材またはダミー棒の半径を r とすると、 $r/5$ 以上の R 面取りを施すことにより行うことを特徴とする請求項1に記載の光ファイバ母材の接続加工方法。

【請求項3】 前記端部を凸形状に機械加工するのは、光ファイバ母材またはダミー棒の半径を r とすると、 $r/5$ 以上の C 面取りを施すことにより行うことを特徴とする請求項1に記載の光ファイバ母材の接続加工方法。

【請求項4】 前記端部を凸形状に機械加工するのは、ダミーチューブの肉厚を t とすると、 t 以上の C 面取りを光ファイバ母材端部に施すことにより、および/または、ダミーチューブの端部の外周あるいは内周の少なくとも一方に $t/5$ 以上の R 面取り若しくは C 面取りを施すことにより行うことを特徴とする請求項1に記載の光ファイバ母材の接続加工方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ファイバ母材とダミー棒またはダミーチューブ、あるいは2本の光ファイバ母材の端部を加熱溶融して両者を溶着接続する光ファイバ母材の接続加工方法において、接続部が加工中や搬送中に割れ等の不具合の発生を抑制する光ファイバ母材の接続加工方法に関する。

【0002】

【従来の技術】光ファイバ母材の製造方法の最終工程として、曲がりの修正、任意の外径、長さへの加熱延伸、さらには表面の凹凸、傷及び不純物等の除去のために火炎研磨等の処理がガラス旋盤により行われている。

【0003】このガラス旋盤で光ファイバ母材を加工する際には、ガラス旋盤のチャックにより直接光ファイバ母材を把持すると光ファイバ母材に傷が付くため、まず光ファイバ母材の両端に棒状のダミー棒または管状のダミーチューブを接続し、そのダミー棒等をチャックで把持して光ファイバ母材に所望の加工を施すことが行われている。従来、このような光ファイバ母材とダミー棒等とを接続する際には、両方の端部をバーナ等で加熱溶融してから、両者を溶着接続することが行われていた。

【0004】しかし、この光ファイバ母材とダミー棒等との接続部が延伸加工中にしばしば割れてしまうことがあった。接続部が割れてしまうと最悪の場合、光ファイバ母材が落下して全破損してしまう。また、光ファイバ母材の加工温度は1500～2000℃もの高温で行われているため、作業者にとって非常に危険である。さら

に、光ファイバ母材の加工には、水素のような非常に爆発範囲の広い危険なガスが使用され、ガラス旋盤の周辺にはこれらの配管が並んでいるため、母材が落下すると、これらの配管を破損し、水素等が急激に放出されて大事故になる危険性もある。近年、光ファイバの低コスト化の要請から、光ファイバ母材の大口径化が進んでいるため、この危険性はさらに大きくなりつつある。また、亀裂が生じたのみで母材が割れず、母材の落下を生じなかったとしても、亀裂部を再び溶断し再接続しなければ後の加工をすることはできず、この分だけ作業時間が長くなってしまう。

【0005】このように接続部に割れや亀裂が生じる原因としては、光ファイバ母材とダミー棒等とを溶着接続する場合には、その接続部に小さな気泡等が閉じ込められることが多いことが考えられた。このような微小な気泡等が接続部に存在すると、冷却後の気泡の内圧低下により、気泡を中心とする残留歪みが生じ、接続部の割れや亀裂の原因となると考えられた。

【0006】また、光ファイバ母材から光ファイバを線引するために線引用のダミー棒を接続する場合や、大口径の光ファイバ母材を延伸する場合には、母材と外径が異なる、より小口径のダミー棒を接続する必要がある。このような場合、通常の方法で溶着接続しようとする、通常の場合よりさらに割れや亀裂が生じ易かった。

【0007】そのため、従来、外径の異なる光ファイバ母材とダミー棒を溶着接続する場合には以下に示すような方法が行われていた。すなわち、図6に示すように、一度光ファイバ母材1と同じ外径の加工用ダミー棒3を用意し(図6(1))、加熱溶融して溶着接続した後(図6(2))、接続部を火炎で加熱して溶融軟化させて切断することによってテーパ状の形状を作製しておく(図6(3))。このテーパ状の部分に、外径が細い線引用ダミー棒2を溶着接続する(図6(4))。こうして、外径の異なる光ファイバ母材1と線引用ダミー棒2が接続される(図6(5))。

【0008】このような方法では、外径の異なる光ファイバ母材とダミー棒を接続するにもかかわらず、外径の等しい光ファイバ母材とダミー棒とを接続した場合と同程度の接続強度を得ることができる。しかし、この方法では加熱、溶着接続加工を2度行い、さらに、その間に加熱、溶融切断加工を行わなければならないため、接続加工に手間と時間がかかってしまう上に、使用できる母材長さも短くなることが問題であった。

【0009】このように、光ファイバ母材とダミー棒等をバーナ等により加熱し、溶着接続加工する場合には加工に伴う歪みが原因となる割れが発生しやすかった。また、外径が異なる光ファイバ母材を接続しようとする、上記のように接続加工に手間と時間がかかってコスト高になってしまう問題があった。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】そこで本発明は、光ファイバ母材とダミー棒またはダミーチューブ、あるいは光ファイバ母材どうしの端部を加熱溶融して両者を溶着接続する光ファイバ母材の接続加工方法において、接続部の割れや、亀裂等が生じることなく、外径が異なる光ファイバ母材とダミー棒であっても短時間で簡単に光ファイバ母材を接続できる方法を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明の請求項1に記載した発明は、光ファイバ母材とダミー棒またはダミーチューブ、あるいは2本の光ファイバ母材の端部を加熱溶融して両者を溶着接続する光ファイバ母材の接続加工方法において、少なくとも一方の端部を凸形状に機械加工後、両方の端部を加熱溶融して両者を溶着接続することを特徴とする光ファイバ母材の接続加工方法である。

【0012】このように、光ファイバ母材とダミー棒等の端部を加熱溶融して両者を溶着接続する光ファイバ母材の接続加工方法において、少なくとも一方の端部を凸形状に機械加工後、両方の端部を加熱溶融して両者を溶着接続するようにすれば、従来は溶着時に接続部に生じていた微細な気泡の巻き込みを無くすることができ、接続部に生じる残留歪みを抑制することが可能となる。なお、ここで凸形状とは、全面が平面である場合と凹面を持つ場合とを排除した形状という意味であり、これらを含まない形状であれば、その細部の形状は問わないものである。

【0013】この場合、請求項2に記載したように、前記端部を凸形状に機械加工するのは、光ファイバ母材またはダミー棒の半径を r とすると、 $r/5$ 以上のR面取りを施すことにより行うことが好ましい。このように前記端部を凸形状に機械加工するのは、光ファイバ母材またはダミー棒の半径を r とすると、 $r/5$ 以上のR面取りを施すことにより行えば、溶着接続時に生じる微細な気泡の巻き込み等を確実に防ぐことができる。しかも、このようなR面取りは極めて簡単に行うことができるため、外径の異なる光ファイバ母材とダミー棒を接続する場合であっても、短時間で簡単に接続加工を行うことができる。

【0014】また、請求項3に記載したように、前記端部を凸形状に機械加工するのは、光ファイバ母材またはダミー棒の半径を r とすると、 $r/5$ 以上のC面取りを施すことにより行うことも好ましい。このように前記端部を凸形状に機械加工するのは、光ファイバ母材またはダミー棒の半径を r とすると、 $r/5$ 以上のC面取りを施すことにより行っても、溶着接続時に生じる微細な気泡の巻き込み等を確実に防ぐことができる。しかも、このようなC面取りも極めて簡単に行うことができるため、外径の異なる光ファイバ母材とダミー棒を接続する

場合であっても、短時間で簡単に接続加工を行うことができる。

【0015】さらに、請求項4に記載したように、前記端部を凸形状に機械加工するのは、ダミーチューブの肉厚を t とすると、 t 以上のC面取りを光ファイバ母材端部に施すことにより、および／または、ダミーチューブの端部の外周あるいは内周の少なくとも一方に $t/5$ 以上のR面取り若しくはC面取りを施すことにより行うことが好ましい。

【0016】このように、前記端部を凸形状に機械加工するのは、ダミーチューブの肉厚を t とすると、 t 以上のC面取りを光ファイバ母材端部に施すことにより、および／または、ダミーチューブの端部の外周あるいは内周の少なくとも一方に $t/5$ 以上のR面取り若しくはC面取りを施すことにより行えば、光ファイバ母材とダミーチューブとを加熱、溶着接続を行う際にも、より確実かつ強固な接続を簡単に行うことができる。

【0017】以下、本発明をさらに詳細に説明する。本発明は、光ファイバ母材をバーナ等で加熱して光ファイバ母材の接続加工を行う方法において、加熱、溶着接続を行う前に、その接続部の端部を凸形状に機械加工することで、加熱溶融時に生じる微細な気泡の発生を防止して、接続部の割れ等を防ぐことができ、また外径の異なる光ファイバ母材とダミー棒を接続する場合であっても、短時間で容易に接続が可能であるとの知見に基づき、諸条件を精査して完成に至ったものである。

【0018】本発明者らが、従来の光ファイバ母材の接続方法において接続部に微細な気泡が発生し易い原因を調査したところ、以下のことが原因であると考えられた。すなわち図5に示すように、従来方法では、接続される光ファイバ母材1とダミー棒2の端部は、面取り加工等をされておらず、先の工程で切断された切断面のまま、端部の外周に角がある形状となっている（図5A

(1)）。このような端部形状をもつ光ファイバ母材1とダミー棒2の端部を加熱溶融すると、端部の外周の角が先に軟化し、端部の中心部は後から軟化する。そのため、端部の中心部の表面張力により軟化した角が引き寄せられ、端部に環状の山ができてしまう（図5A

(2)）。そして、このような端部形状となった光ファイバ母材1とダミー棒2とを接続すると（図5A

(3)）、端部の環状の山により、接続部に気泡が残り易くなる。図5Bは、このような方法で溶着接続された接続部に気泡が残留した様子を示した断面図である。この接続部には環状に気泡4が残留してしまい、割れや亀裂の原因となる。これは、光ファイバ母材とダミーチューブとの接続においても同様であると考えられた。

【0019】そこで、本発明者らは光ファイバ母材とダミー棒等を加熱溶着する前に、少なくとも一方の端部を凸形状に機械加工した後、両方の端部を加熱溶融して両者を溶着接続する方法を着想した。

【0020】この方法では、例えば図3に示すように、端部に面取り加工を施していない光ファイバ母材1と、端部に凸形状となるように面取り加工5を施したダミー棒2を用意する(図3(1))。そして両者を加熱溶融するが、端部を凸形状となるように加工したダミー棒は、面取り5により削り落とした角が溶融軟化して丸くなるだけで、端部に環状の山形状が生じることがない(図3(2)(3))。そのため、両者を溶着接続しても、接続部に気泡等が残留することが著しく少なくなる。

【0021】この方法は、溶着接続前に簡単な機械加工を行うだけでよく、手間と時間がかかる加熱溶融による加工を何回も行わなくても済むため、外径の異なる光ファイバ母材1とダミー棒2とを加熱溶融して両者を溶着接続する場合において、特に有効な方法である。この場合、残留気泡を確実に防止するためには図3(1)に示したように、少なくとも径の細い方の端部が凸形状となるように機械加工を施すことが好ましい。

【0022】また、この方法は光ファイバ母材と棒状のダミー棒とを溶着接続する場合だけでなく、光ファイバ母材と管状のダミーチューブとを溶着接続する場合においても有効な方法である

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について添付した図面に基づき説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。図1は、接続加工を施される光ファイバ母材とダミー棒が同じ外径を有している場合を示している。加熱溶融される前の光ファイバ母材1とダミー棒2の端部は、光ファイバ母材1またはダミー棒2の半径を r とすると、 $r/5$ 以上のC面取り7が施されている(図1(1))。このようなC面取りは、例えば光ファイバ母材あるいはダミー棒2を旋盤のチャックに把持させて、回転砥石や研磨ヤスリ等により接続する端部を研削あるいは研磨等することによって簡単にすることができる。被接続加工物の半径 r に対して、 $r/5$ 以上のC面取りを施せば、本発明の接続加工方法を行うには十分であるが、その加工精度は特に高精度とする必要なく、全体として端部が凸形状となれば良い。

【0024】この場合、上記のようにC面取りは光ファイバ母材1とダミー棒2のいずれにも施せば確実であるが、いずれか一方に施すようにしても良い。なお、面取り加工後の端面は研磨材等により汚染されているので、洗浄あるいはエッチング等を施してから溶着するようにするのが望ましい。

【0025】こうして、端部を凸形状に機械加工後、両方の端部を加熱溶融して両者を接続する(図1

(2))。この場合、例えばガラス旋盤の一方のチャックで光ファイバ母材1を掴むと同時に、もう一方のチャックでダミー棒2を掴み、両者を回転させながらバーナ等により加熱する。そして、両者の端部が十分に軟化し

たら両者を溶着接続すれば良い。こうして、接続部に割れ等の原因となる気泡が封入されることがなく、光ファイバ母材1とダミー棒2を接続することができる(図1(3))。

【0026】図2は、外径の異なる光ファイバ母材とダミー棒とを接続する場合を示している。加熱溶融される前の光ファイバ母材1とダミー棒2の端部は、光ファイバ母材1またはダミー棒2の半径を r とすると、 $r/5$ 以上のR面取り6が施されている(図2(1))。このようなR面取りも前記C面取りと同様、例えば光ファイバ母材1あるいはダミー棒2を旋盤のチャックに把持させて、接続する端部を研削あるいは研磨することによって簡単にすることができる。被接続加工物の半径 r に対して、 $r/5$ 以上のR面取りを施せば、本発明の接続加工方法を行うには十分であるが、その加工精度は特に高精度とする必要はなく、正確な曲面としなくとも全体として端部が凸形状となれば良いこともC面取りと同様である。

【0027】そして、この場合も両者の端部を加熱溶融して接続し(図2(2))、外径の異なる光ファイバ母材1とダミー棒2とを、接続部に割れ等の原因となる気泡が残留することなく接続することができる(図1

(3))。このように本発明の方法によれば、溶着加工前に簡単な機械加工を施すだけで良いので、従来何度も加熱溶融加工を施していた労力と時間を省き、簡便な方法で外径の異なる光ファイバ母材1とダミー棒2とを接続することができる。

【0028】図4は、光ファイバ母材とダミーチューブとを接続する場合を示している。この場合、端部を凸形状に加工するには種々の方法があるが、例えば図4

(1)に示したように、ダミーチューブ8の肉厚を t とすると、 t 以上のC面取り7を光ファイバ母材1に施すようにすれば、確実に接続をすることができる。あるいは、図4(2)に示したように、ダミーチューブ8の端部に $t/5$ 以上のC面取り7を施すようにしても良いし、図4(3)に示したように、ダミーチューブ8の端部に $t/5$ 以上のR面取り6を施すようにしても良い。さらに、図4(4)に示したように、光ファイバ母材1に t 以上のC面取り7を施し、ダミーチューブ8の端部に $t/5$ 以上のR面取り6を施すようにしても良い。この場合には、外径の異なる光ファイバ母材とダミーチューブとを接続する場合でも、確実に強固な接続を得ることができる利点がある。

【0029】

【実施例】次に本発明の実施例と比較例について説明する。

(実施例1) 直径60mmの光ファイバ母材と、同じ直径60mmのダミー棒に、図1に示したような本発明の方法で接続加工を施した。光ファイバ母材1とダミー棒2の両方の端部には、C6となるC面取り7を施した。

そして、両方の端部を加熱熔融して両者を溶着接続した。接続部は微細な気泡も無く仕上がった。これと同様の接続加工を繰り返して行い、同様の光ファイバ母材とダミー棒とを接続した部材を10本作製した。そして、これらの接続された光ファイバ母材とダミー棒に、通常のガラス旋盤での延伸加工で懸かる引張り張力の4倍の張力をかけたが、全て割れ、亀裂が生じることがなかった。

【0030】(実施例2) 直径60mmの光ファイバ母材と、直径50mmのダミー棒に、図2に示したような本発明の方法で接続加工を施した。光ファイバ母材1とダミー棒2の両方の端部には、R6となるR面取り6を施した。そして、両方の端部を加熱熔融して両者を溶着接続した。接続部は微細な気泡も無く仕上がった。これと同様の接続加工を繰り返して行い、同様の光ファイバ母材とダミー棒とを接続した部材を10本作製した。そして、これらの接続された光ファイバ母材とダミー棒に、通常のガラス旋盤での延伸加工で懸かる引張り張力の4倍の張力をかけたが、全て割れ、亀裂が生じることがなかった。

【0031】(実施例3) 直径60mmの光ファイバ母材と、直径50mmのダミー棒に、図3に示したような本発明の方法で接続加工を施した。ダミー棒2の端部のみに、端面方向4mm、軸方向6mmの面取り5を施した。そして、両方の端部を加熱熔融して両者を溶着接続した。接続部は微細な気泡も無く仕上がった。これと同様の接続加工を繰り返して行い、同様の光ファイバ母材とダミー棒とを接続した部材を10本作製した。そして、これらの接続された光ファイバ母材とダミー棒に、通常のガラス旋盤での延伸加工で懸かる引張り張力の4倍の張力をかけたが、全て割れ、亀裂が生じることがなかった。

【0032】(比較例1) 直径60mmの光ファイバ母材と、直径50mmのダミー棒に、図5に示したような従来の方法で接続加工を施した。光ファイバ母材とダミー棒の端部は、面取り加工等をされておらず、先の工程で切断された切断面のまま、端部の外周に角がある形状となっていた。そして、両方の端部を加熱熔融して両者を溶着接続した。接続部にはリング状の微細な気泡が封入しているのが見られた。これと同様の接続加工を繰り返して行い、同様の光ファイバ母材とダミー棒とを接続した部材を10本作製した。そして、これらの接続された光ファイバ母材とダミー棒に、通常のガラス旋盤での延伸加工で懸かる引張り張力の4倍の張力をかけたところ、その内の3本に割れ、あるいは亀裂が生じた。

【0033】(比較例2) 直径60mmの光ファイバ母材と、直径50mmのダミー棒に、図6に示したような従来の方法で接続加工を施した。まず、同じ直径60mmのダミー棒をまず加熱溶着させた後、接続部を火炎で加熱して熔融軟化させて切断することによってテーパ状

の形状を作製しておき、新たに直径50mmのダミー棒に取り替えた後、両方の端部を加熱熔融して両者を溶着接続した。接続部は微細な気泡も無く仕上がった。これと同様の接続加工を繰り返して行い、同様の光ファイバ母材とダミー棒とを接続した部材を10本作製した。そして、これらの接続された光ファイバ母材とダミー棒に、通常のガラス旋盤での延伸加工で懸かる引張り張力の4倍の張力をかけたが、全て割れ、亀裂が生じることがなかった。しかし、加熱溶着、加熱溶断を何度も行ったため、実施例2および実施例3の方法に比べて倍以上の作業時間となった。

【0034】尚、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態は、例示であり、本発明の特許請求の範囲に記載された技術的思想と実質的に同一な構成を有し、同様な作用効果を奏するものは、いかなるものであっても本発明の技術的範囲に包含される。

【0035】例えば、上記実施形態では溶着接続する光ファイバ母材とダミー棒等の端部にR面取りやC面取りを施すことにより、端部を凸形状に加工する方法を中心に説明したが、本発明はこれに限定されることはなく、溶着接続前に少なくとも一方の端部を凸形状に機械加工し、その後接続する方法であれば、本発明の技術的範囲に包含される。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように、本発明では、光ファイバ母材とダミー棒またはダミーチューブ、あるいは2本の光ファイバ母材の端部を加熱熔融して両者を溶着接続する光ファイバ母材の接続加工方法において、少なくとも一方の端部を凸形状に機械加工後、両方の端部を加熱熔融して両者を溶着接続することにより、接続部の割れや、亀裂等を生じることなく、外径が異なる光ファイバ母材とダミー棒等であっても短時間で簡単に接続することが可能となる。

【0037】さらには、光ファイバ母材とダミー棒等との接続部が割れることによる光ファイバ母材の落下が原因となる光ファイバ母材加工時の歩留り低下の抑制が可能となるとともに、安全に操業することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(1)～(3)は、本発明の方法により同じ外径の光ファイバ母材とダミー棒を溶着接続する様子を示した図である。

【図2】(1)～(3)は、本発明の方法により異なる外径の光ファイバ母材とダミー棒を溶着接続する様子を示した図である。

【図3】(1)～(3)は、本発明の方法により異なる外径の光ファイバ母材とダミー棒を溶着接続する様子を示した図である。

【図4】(1)～(4)は、本発明の方法により光ファイバ母材とダミーチューブを溶着接続する様子を示した図である。

【図5】A(1)～A(3)は、従来の方法により光ファイバ母材とダミー棒を溶着接続する様子を示した図であり、Bは溶着接続された接続部に気泡が残留した様子を示した断面図である。

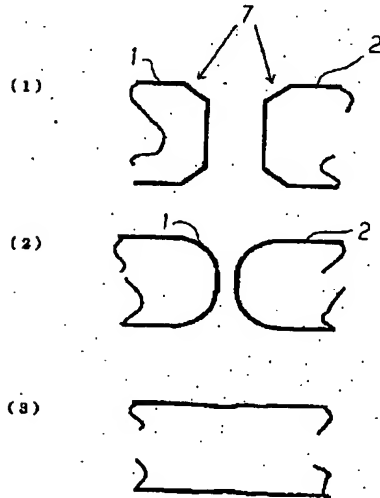
【図6】(1)～(5)は、従来の方法により異なる外径の光ファイバ母材とダミー棒を溶着接続する様子を示

した図である。

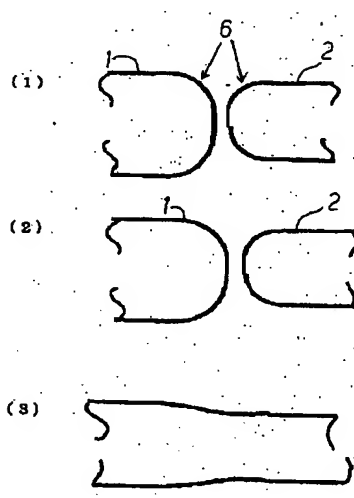
【符号の説明】

1…光ファイバ母材、 2…ダミー棒、 3…加工用ダミー棒、 4…気泡、 5…面取り、 6…R面取り、 7…C面取り、 8…ダミーチューブ。

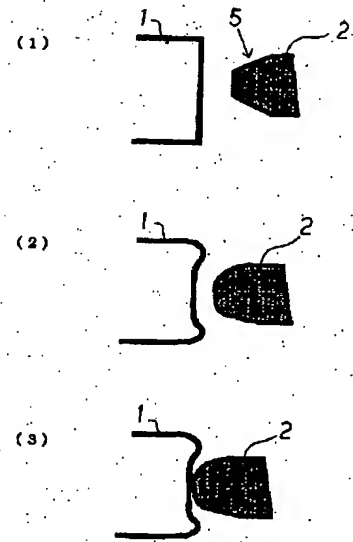
【図1】



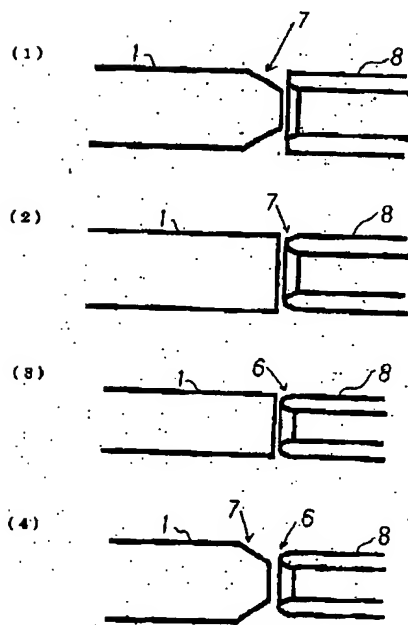
【図2】



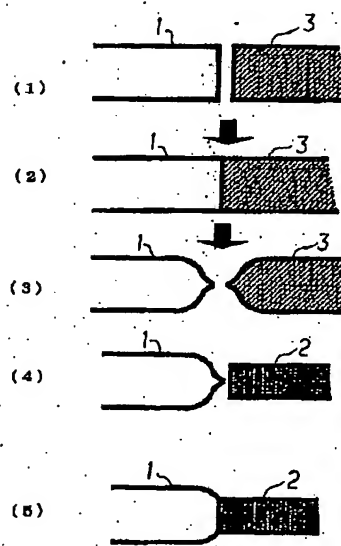
【図3】



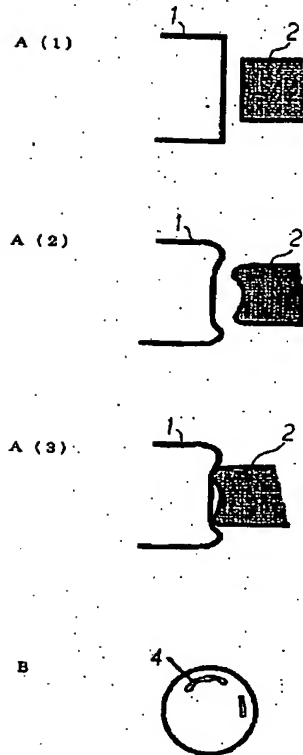
【図4】



【図6】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 島田 忠克
群馬県安中市磯部2丁目13番1号 信越化学工業株式会社精密機能材料研究所内

(72)発明者 平沢 秀夫
群馬県安中市磯部2丁目13番1号 信越化学工業株式会社精密機能材料研究所内
Fターム(参考) 4G021 BA00